



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 32 928 A 1**

⑤ Int. Cl. 8:
H 04B 7/212
H 04B 7/26
H 04K 3/00

⑲ Aktenzeichen: P 44 32 928.8
⑳ Anmeldetag: 15. 9. 94
㉑ Offenlegungstag: 28. 3. 96

DE 44 32 928 A 1

94 P 1662

⑦ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

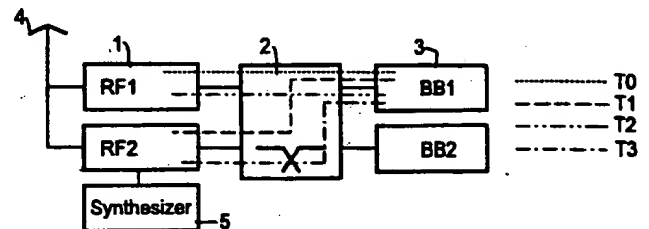
⑧ Erfinder:
Färber, Michael, Dipl.-Ing. (FH), 82515
Wolfratshausen, DE

BEST AVAILABLE COPY

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ TDMA-Mobilfunksystem

⑤⑦ Für eine gute Flächenversorgung kleiner Basisstationen ist eine Kombination aus Baseband-Hopping und Synthesizer-Hopping für die Zuordnung von Kanälen auf verschiedene Träger und Frequenzen vorgesehen.



DE 44 32 928 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 96 802 013/49

4/30

Die Erfindung bezieht sich auf ein TDMA-Mobilfunksystem mit mindestens einer ortsfesten Funkstation (BTS) und mehreren beweglichen Stationen sowie Funkübertragungskanälen für die Signalisierung und Sprachübertragung (BCCH und TCH).

In Übertragungssystemen wird Frequenzspringen (frequency hopping) benutzt, um Interferenzeffekte zu minimieren. Die Verwendung in Mobilfunksystemen beinhaltet zwei Effekte, nämlich um die Mehrwegeausbreitungen und Gleichkanalstörungen einzugrenzen. TDMA-Systeme sind in der Lage, die Frequenz zwischen zwei aktiven Teilen der Bursts zu ändern. Dabei ist die Implementierung in der Mobilstation einfacher, da ein Puls/Pausen-Verhältnis vorhanden ist, das genügend Zeit gibt für die Abstimmung der Mobilstation auf eine neue Frequenz während der Idle-Zeit. Die Implementierung der Basisstation (BTS) ist schwieriger. Jeder Burst eines TDMA-Rahmens kann aktiv sein; daher verbleiben lediglich die Schutzperioden (guard periods) zwischen den Bursts. Dies ist in einer Basisstation mit frequency hopping zu berücksichtigen.

Das Mobilfunksystem GSM hat bestimmte Anforderungen aufgrund der GSM-Systemgestaltung. Aus der Sicht einer Mobilstation darf der Träger, der den BCCH (broadcast channel = Kontrollkanal) einer Zelle trägt, nicht im TDMA-Mode arbeiten. Die Mobilstation benötigt eine Baken-Frequenz pro Zelle für die Durchführung aller Idle-Mode-Verfahren (cell selection, location update), ebenso für die Korrektur des MS-Frequenz-Offset und die Synchronisation der Mobilstation auf die Zelle. Dies erfordert, daß der Träger ständig (CW-Mode = continuous wave) präsent zu sein hat, mit der zellspezifischen maximalen Leistung sendet und keine Downlink-Leistungskontrolle durchführt. Zeitschlitze, die verkehrsmäßig nicht ausgefüllt sind, werden mit Scheinmustern ausgefüllt.

Die BTS-Implementierung ermöglicht zwei Möglichkeiten, nämlich Baseband-Hopping und Synthesizer-Hopping.

Baseband-Hopping ist implementiert durch Aufteilung des Transceivers (TRX) in zwei Teile. Zwischen den beiden Teilen eines Transceivers ist eine Einheit (Multiplexer) angeordnet zur Zuteilung des Basisbandsignals zu verschiedenen RF-Teilen. Der Vorteil besteht darin, daß alle RF-Teile mit festen Frequenzen arbeiten, d. h. es ist kein Unterschied in der Komplexität verglichen mit einer nicht springenden Anwendung. Diese feste Frequenz-Zuordnung erlaubt den Gebrauch einer frequenzselektiven Antennencombiningeinrichtung.

Synthesizer-Hopping erfordert keine Aufteilung zwischen Basisband und Radiofrequenz RF. Der Transceiver ändert seine Frequenz von Zeitschlitz zu Zeitschlitz. Dies erfordert eine hohe Komplexität in der RF-Hardware. Der Synthesizer muß während der Schutzzeit zwischen zwei aktiven Teilen der Bursts eine Frequenzumstimmung durchführen. Hierfür muß die Leistung rampenartig abfallen, um eine zeitweilige Spektrumsverunreinigung bei der Ausbreitung der Leistung über dem Frequenzband zu verhindern.

Wie bereits vorstehend ausgeführt, ist es GSM-spezifisch dem Träger, der das BCCH-Signal trägt, nicht gestattet, seine Frequenz zu wechseln. Verkehrskanäle (TCH), die sich auf diesem Träger befinden, können am Frequency-Hopping nicht teilnehmen, es sei denn, das Hopping wird im Basisband durchgeführt. Im Falle von Synthesizer-Hopping darf der Träger des BCCH nicht

am Hopping teilnehmen. Als Folge davon fällt die Flächenversorgung der Träger unterschiedlich aus. Baseband-Hopping wiederum ist ineffektiv bei kleiner Kanalzahl, da die Zahl der zur Verfügung stehenden Frequenzen zu klein ist.

In kleinen Basisstationen mit kleiner Kanalzahl ist also Baseband-Hopping ineffektiv. Andererseits ist Synthesizer-Hopping im GSM-System nicht für alle Träger erlaubt. Die Folge sind unterschiedliche Bedeckungen je Träger und den ihnen zugeordneten Kanälen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung anzugeben für eine gute Flächenversorgung für kleine Basisstationen.

Diese Aufgabe wird bei einem Mobilfunksystem der eingangs beschriebenen Art gelöst durch eine Kombination aus Baseband-Hopping und Synthesizer-Hopping.

Bei einer kleinen Basisstation mit zwei Trägern erfolgt dies in der Weise, daß das Baseband-Hopping einen Verkehrskanal (TCH) zyklisch auf beide Träger verteilt und einer der beiden Träger zusätzlich seine Frequenz über der Zeit verändert.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Figur ist im Blockschaltbild die kombinierte Synthesizer/Baseband-Hopping-Architektur für eine kleine Basisstation BTS dargestellt. Dabei sind die Schaltungsteile für die Radiofrequenzen RF1 und RF2 mit 1 bezeichnet, die Schaltungsteile des Basisbandes BB1 und BB2 mit 3 und der dazwischenliegende Multiplexer mit 2. Die Schaltungsteile 1 für die Radiofrequenzen RF1 und RF2 sind mit einer Antenne 4 verbunden, an den Schaltungsteil für die Radiofrequenz RF2 ist ein Synthesizer 5 angeschlossen. Die Signalwege der einzelnen Zeitschlitze T0, T1, T2 und T3 sind für einen Rahmen in einem punktierten Linienzug, einem strichlierten Linienzug, einem strichlierten Linienzug mit zwischengeführten doppelten Punkten und einem strichlierten Linienzug mit einzeln eingefügten Punkten gezeichnet. Der Signalweg in den Zeitschlitzen T0 und T2 verläuft zwischen dem Radiofrequenzteil RF1 und dem Basisbandteil BB1, die Signalwege der Zeitschlitze T1 und T3 zwischen dem Radiofrequenzteil RF2 und dem Basisbandteil BB1. Im folgenden Rahmen wird die Zuordnung der Zeitschlitze durch die Multiplexer vertauscht. Somit werden Sprachkanäle TCH, die einem Zeitschlitz zugeordnet sind, zyklisch zwischen hoppingfähigen und hoppingunfähigen Trägern verteilt. Die Frequenzzuteilung für einen Sprachkanal erfolgt beispielsweise im Zeitschlitz Nummer 2, was sich über der Zeit in folgender Weise darstellt: fa fx fa fe fa fx fa fe...

Jeder Sprachkanal (TCH) einer solchen Basisstation ist in der Lage, das Hopping durchzuführen. Hierfür wird durch das Baseband-Hopping ein Sprachkanal zyklisch auf die beiden Träger der 2-Träger-Basisstation verteilt. Es handelt sich dabei um eine periodische Sequenz, und jeder zweite Zeitschlitz ist derselben Frequenz zugeordnet. Dies zeigt auch die vorstehend aufgeschriebene Frequenzfolge, in der die Frequenz fa sich an jeder zweiten Stelle wiederholt. Zusätzlich wird einer der beiden Träger (im Ausführungsbeispiel der Träger für die Radiofrequenz RF2) durch den Synthesizer 5 über der Zeit verändert. Dies sind die Frequenzen fx und fe, die sich an jeder vierten Position der oben gezeichneten Frequenzfolge wiederholen. Die Frequenzfolge kann auch größer sein, d. h. maximal den verbleibenden Frequenzvorrat des Systems verwenden.

Diese Ausgestaltung erlaubt die Verwendung des Synthesizer-/Frequenz-Hopping ohne den Nachteil von unterschiedlichen Bedeckungsflächen für jeden Träger. Die Sprachkanäle haben dieselbe Sprungmöglichkeit, unabhängig von ihrer Zuordnung zum Träger 0 oder Träger 1. Im Vergleich zum reinen Baseband-Hopping ist die statistische Verteilung besser, weil die Anzahl von verwendbaren Frequenzen größer als zwei ist.

Patentansprüche

10

1. TDMA-Mobilfunksystem mit mindestens einer ortsfesten Funkstation (BTS) und mehreren beweglichen Stationen (MS) sowie Funkübertragungskanälen für die Signalisierung und Sprachübertragung (BCCH und TCH), gekennzeichnet durch eine Kombination aus Baseband-Hopping und Synthesizer-Hopping für die Zuordnung von Kanälen auf verschiedene Träger und Frequenzen.

15

2. Mobilfunksystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Basisstation mit zwei Trägern das Baseband-Hopping einen Sprachkanal (TCH) zyklisch auf beide Träger verteilt und einer der beiden Träger zusätzlich seine Frequenz über der Zeit verändert.

25

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

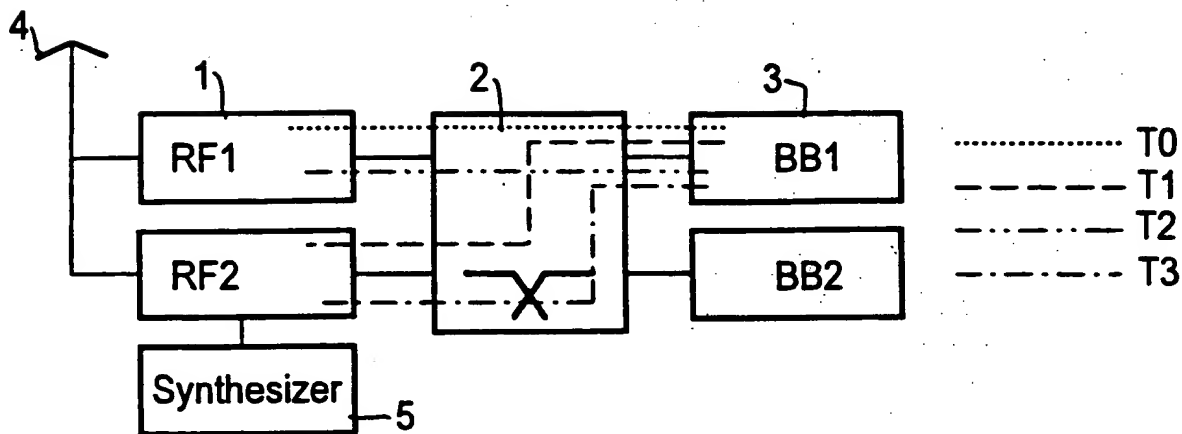
50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY